

**Отдел образования  
администрации Ленинского района  
муниципального образования «Город Саратов»  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«СОШ №105»  
Ленинского района г. Саратова**

«Согласовано»  
Зам. директора по ВР  
Гафурова Е. З.

«Утверждаю»  
Директор МОУ «СОШ №105»  
И. С. Шувалова  
Приказ № 698 от 31.08.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
технической направленности  
**«Робототехника»**  
возраст учащихся 9 – 13 лет  
срок реализации программы – 1 год

Автор-составитель:  
Артамонов Николай Александрович,  
педагог дополнительного образования

Саратов, 2023 г.

## **Структура дополнительной общеобразовательной программы**

### **1. Комплекс основных характеристик программы**

- 1.1 Пояснительная записка.
- 1.2 Цель и задачи программы.
- 1.3. Планируемые результаты.
- 1.4 Содержание программы.
- 1.5 Формы контроля и аттестации, их периодичность.

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

- 2.1 Методическое обеспечение.
- 2.2 Условия реализации программы.
- 2.3 Календарный учебный график.
- 2.4 Оценочные материалы.
- 2.5 Список литературы.

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

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая Программа «Робототехника» разработана на основе следующих документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
2. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Письмо Министерства обрнауки РФ от 18.11.15 № 09-3242 о направлении «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
4. Приказ Минпросвещения РФ от 30.09.2020 № 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 № 196»;
5. Постановление от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
6. Санитарные правила 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28);
7. Правила персонифицированного финансирования дополнительного

образования в Саратовской области (утв. приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019г. №1077, с изменениями от 14.02.2020 года, от 12.08.2020 года, от 29.07.2021 года № 1295)

8. Приказ министерства образования Саратовской области от 14.02.2020 № 323 «О внесении изменений в приказ министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 № 1077»;

9. Распоряжение Правительства Саратовской области от 13.07.2021 № 193-Пр. О региональном плане мероприятий по реализации в 2021 – 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года.

10. Устав МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 105» Ленинского района г. Саратова.

**Направленность программы:** техническая. Программа нацелена на развитие у детей интереса к техническому творчеству и конструированию, на привлечение их внимания к изучению современных технологий роботостроения, программирования, проектирования кибернетических систем и автоматических устройств.

**Вид программы** – разноуровневая.

Программа рассчитана на 1 год обучения для детей 9-13 лет. Обучение ведется с применением простых наборов конструкторов, недорогих и общедоступных. В обучении используются наборы «Lego mindstorms education ev3». В рамках программы дети знакомятся с простыми машинами и механизмами, изучают основы механики и конструирования, свойства и способы построения конструкций из деталей Лего-конструкторов, типовые соединения; знакомятся с принципами описания конструкций, блочными и рычажными механизмами, названиями и условными обозначениями деталей конструктора, с видами и способами механических передач. Школьники учатся работать по схемам и инструкциям, составлять алгоритмы и программы, собирать различные силовые агрегаты.

Занятия по Лего-конструированию развивают у детей внимательность и самостоятельность, способствуют повышению познавательной, творческой и социальной активности, способствуют развитию пространственного воображения, помогают развитию логического и образного мышления.

Поскольку программа рассчитана на работу с детьми, отличающимися по уровню подготовленности, постольку в ней предложены разные уровни освоения материала. На стартовом уровне программы дети получают начальные знания и умения для работы по созданию роботов, разнообразных машин и механизмов, узнают о способах управления данными объектами. Учатся собирать модели по схемам и инструкциям (под руководством педагога). На базовом уровне учащиеся знакомятся с принципами составления

алгоритмов; учатся строить программы управления созданными механизмами (под частичным руководством педагога). На продвинутом уровне конструируют модели, самостоятельно создают алгоритмы и программы управления собранной моделью.

### **Актуальность программы обусловлена следующими причинами:**

- новыми социально-экономическими условиями и вызовами, стоящими перед дополнительным образованием в вопросах воспитания и обучения подрастающего поколения;
- реализацией социального запроса и личностных потребностей учащихся в обучении лего-конструированию.

### **Педагогическая целесообразность**

Данная программа способствует расширению общего и технического кругозора, развитию логического мышления, приобретению навыков конструирования моделей роботов, выполнения заданий по установленному

алгоритму, самостоятельного создания алгоритмов управления моделями; углублению знаний учащихся в области физики, механики, электроники и информатики.

### **Отличительные особенности программы**

1. Разноуровневость программы, учитывающая особенности подготовленности учащихся.
2. Возможность перехода учащегося с одного уровня на другой (в процессе освоения программы), на основании диагностики умений, компетенций учащихся разных уровней обучения.
3. Общее количество часов в учебном плане для учащихся всех уровней обучения.
4. Дифференцированный подход в организации обучения.
5. Использование в образовательном процессе наборов «Lego mindstorms education ev3». Наборы «Lego mindstorms education ev3» предназначены для сборки и программирования, Lego-моделей, которые подключаются к компьютеру. Конструкторы разработаны для детей от 7 лет, которые интересуются естественными науками, технологиями и математикой. Занятия с применением данных наборов способствуют развитию творческого мышления, навыков общения и внимательности. Комплекты содержат все необходимое для начала работы: детали,

«LEGO USB Hub», мотор, датчик движения и датчик наклона, и могут

использоваться как для группового, так и индивидуального обучения. «Lego mindstorms education ev3» станет первым шагом в захватывающую вселенную робототехники.

## **1.2 Цели и задачи программы:**

### **Адресат программы.**

В реализации программы принимают участие учащиеся от 9 до 13 лет. К зачисленным учащимся не предъявляются требования относительно наличия базовых знаний, специальных способностей.

### **Возраст и возрастные особенности учащихся**

9-13 лет - Для детей данного возраста характерны: любознательность, эмоциональность, активность. В этот период происходит функциональное совершенствование мозга: развивается аналитико-систематическая функция коры. Постепенно изменяется соотношение процессов возбуждения и торможения: процесс торможения становится всё более сильным, но преобладает процесс возбуждения. В учебной деятельности у школьника формируется интерес к самому процессу учебной деятельности без осознания её значения. Только после возникновения интереса к результатам своего учебного труда формируется интерес к содержанию учебной деятельности, к приобретению знаний. Вот эта основа и является благоприятной почвой для формирования устойчивых мотивов учения, связанных с ответственным отношением к учебным занятиям.

Указанные особенности учитываются при организации обучения.

Время занятий и количество часов нормировано СанПиН.

Набор в объединение построен на свободной основе (по желанию ребенка и согласия родителей).

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Форма занятия** – групповая (15 человек).

**Режим занятий** соответствует требованиям Приложения № 3 к СанПиН

2.4.4.3172-14. Занятия проводятся 2 раза в неделю (по 2 академических часа) с 10-минутным перерывом, всего **72 часа**. Занятия объединения проводятся согласно расписанию.

**Форма обучения:** очная.

### **Формы организации занятий следующие:**

- Фронтальная работа с демонстрационным материалом;
- Практическая, творческая работы;
- Самостоятельная работа детей с раздаточным материалом;
- Совместная деятельность детей;
- Совместная деятельность взрослого и детей;
- Самостоятельная деятельность.

## **Стартовый уровень.**

**Цель:** развитие интереса обучающихся к робототехнике и формирование начальных знаний и умений конструирования роботов.

### **Задачи.**

#### *Обучающие:*

- познакомить с основными этапами развития робототехники;
- обучить приемам начального роботоконструирования.

#### *Развивающие:*

содействовать развитию интереса к робототехнике и техническому творчеству;

способствовать расширению кругозора учащихся посредством знакомства с возможностями конструктора «Lego mindstorms education ev3» и азами робототехники.

#### *Воспитательные:*

- способствовать воспитанию усидчивости, трудолюбия,
- способствовать воспитанию аккуратности.

## **Базовый уровень.**

**Цель:** создание условий для закрепления и расширения знаний, умений конструирования роботов, составления алгоритмов управления механизмами.

### **Задачи.**

#### *Обучающие*

- обучить навыкам работы с технологией сборки различных механизмов;
- обучить приемам составления алгоритмов управления механизмами.

#### *Развивающие*

- содействовать развитию мотивации учащихся к конструированию;
- способствовать развитию творческих способностей учащихся;

#### *Воспитательные*

- способствовать воспитанию умения доводить начатое дело до конечного результата;
- способствовать формированию потребности в самосовершенствовании;
- способствовать формированию уважительного отношения к труду.

## **Продвинутый уровень.**

**Цель:** научить учащихся создавать алгоритмы и программы управления собранной моделью.

### **Задачи.**

#### *Обучающие:*

- научить решать технические задачи в области основ робототехники;
- обучить приемам инженерно-технического конструирования

посредством самостоятельной творческой деятельности;

- обучить технологии создания алгоритма и программы управления самостоятельно собранной моделью.

*Развивающие:*

- способствовать развитию логического и творческого мышления, пространственного воображения;
- содействовать развитию самостоятельности учащихся в процессе конструировании моделей роботов;

*Воспитательные:*

- способствовать воспитанию ответственности в процессе создания собственных разработок;
- способствовать становлению информационной грамотности учащихся
- способствовать начальной профориентации учащихся.

### **1.3 Планируемые результаты**

#### **Стартовый уровень**

*Будет знать: Должен знать*

- правила техники безопасности при работе с различными инструментами и оборудованием;
- физические характеристики конструктора «Lego mindstorms educationev3»;
- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника.

*Будет уметь: Должен уметь*

- работать по схемам;
- конструировать на основе инструкции по сборке моделей.

#### **Базовый уровень**

*Будет знать:*

- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника, электродвигатели, механизмы, силовые механизмы;
- механические характеристики конструкторов «Lego mindstorms educationev3»
- алгоритм управления механизмами.

*Будет уметь:*

- составлять алгоритмы и программы управления механизмами (под частичным руководством педагога).

#### **Продвинутый уровень**

*Будет знать:*

- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника, электродвигатели, механизмы, силовые механизмы, программирование, среды программирования, управление механизмами;
- основные технологии сборок;
- принципы составления алгоритмов, программ управления самостоятельно

собранный моделью.

*Будет уметь:*

- самостоятельно конструировать;
- составлять алгоритмы и программы управления самостоятельно собранной моделью;
- решать технические задачи в области роботоконструирования.

### **Метапредметные результаты усвоения программы.**

#### **Стартовый уровень**

- Готов к работе с информацией.
- Способен определять и формулировать цель деятельности на занятии под руководством педагога;
- Проявляет доброжелательность;
- Способен работать в паре.

#### **Базовый уровень**

- Способен использовать в работе знаково-символические средства;
- Способен к выполнению логических операций сравнения, анализа, обобщения;
- Способен перерабатывать полученную информацию, делать выводы;
- Способен планировать свою деятельность, выбирать способы ее реализации под руководством педагога;
- Способен работать в паре и в группе;
- Способен к коммуникации.

#### **Продвинутый уровень**

- Проявляет устойчивый интерес к предмету;
- Способен к выполнению логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий, подведения под понятие;
- Способен управлять своей деятельностью на занятии;
- Умеет проводить контроль, самоконтроль, коррекцию деятельности.
- Готов к сотрудничеству;
- Способен работать над проектом в команде.
- проявляет волевые качества (терпение, самоконтроль);
- проявляет уважительное отношение к профессиональной деятельности инженера-конструктора;
- проявляет ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.
- проявляет ответственность в процессе создания собственных разработок. Результатом программы также можно считать улучшение мелкой



моторики рук, развитие логического и творческого мышления, пространственного воображения; выработка инженерного подхода к решению задач; поступательного движения в конструировании и моделировании автоматических систем; умение создавать свои собственные разработки робототехнических и кибернетических систем управления и автоматики; формирование навыков создания программ и алгоритмов управления технически сложными системами.

**Основной показатель качества освоения программы** – умение разбираться в деталях конструктора «Lego mindstorms education ev3», а также собирать и запускать механизм.

## 1.4 Содержание учебного плана программы

### Учебный план

№п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие: механика, конструирование, робототехника.	2	2	0	Опрос.
2.	Основы конструирования.	16	8	8	Опрос, тестирование, самостоятельная работа
3.	Виды механических передач.	16	6	10	Опрос, тестирование, самостоятельная работа
4.	Электродвигатели, силовые механизмы	6	2	4	Опрос, тестирование, самостоятельная работа
5.	Промежуточная аттестация	2	0	2	Промежуточный контроль
6.	Среда программирования. Основы управления.	12	4	8	Опрос, тестирование, самостоятельная работа
7.	3D-моделирование	6	2	4	Опрос, тестирование, самостоятельная работа
8.	Творческие проекты	10	2	8	Соревнования, выставки, конкурсы
9.	Итоговая аттестация	2	0	2	Итоговый контроль
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	

Содержание каждого раздела программы состоит из двух частей.

Первая часть — теоретическая, вторая – практическая. Теоретическая часть

содержит достаточно много данных и материалов, которыми нужно будет пользоваться во время выполнения практической части. Вторая часть представляет собой практику, которая состоит из последовательных шагов. Выполнение этих шагов позволит учащимся понимать законы физики, составлять схемы для работы конструктора.

Чтобы добиться результатов, необходимо четко выполнять задания практики, проходить все тесты по указанному плану.

**Теоретическая часть:** до того как приступить к самой практике, необходимо изучить составные части механизмов конструктора и их названия, чтобы контролировать в дальнейшем правильность соединения и выполнения команд по схемам. После того как будут изучены составные части механизмов конструктора и их названия, нужно приступать к прохождению практической части.

**Практическая часть:** практические упражнения по темам программы

### **Раздел 1 Инструктаж по ТБ.**

**Вводное занятие:** Механика, конструирование, робототехника. (2ч.) Тема 1.1 Инструктаж по ТБ Вводное занятие.

**Теория:** Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором «Lego mindstorms education ev3». Правила поведения в учреждении. Меры противопожарной безопасности.

Введение: информатика, кибернетика, робототехника.

Краткий рассказ об истории создания лего-конструкторов и обзор современных наборов Lego. Познавательный рассказ про механику, робототехнику и способах, методах конструирования современной техники. (2ч.)

### **Раздел 2 Основы конструирования. (16ч.)**

**Тема 2.1** Детали конструктора и принципы их крепления. (4ч.)

**Теория:** Перечень деталей, входящий в состав конструктора. Название детали. Назначение детали. Способ крепления деталей конструктора. (4ч.)

**Тема 2.2** Принципы крепления деталей. Рычаг. (4ч.)

**Теория:** Рычаг, принцип рычага. Конструкции с использованием рычага. Исторические примеры. (2ч.)

**Практика:**

Стартовый - Сборка конструкций с использованием рычага, качели, щипцы.

Базовый - Сборка конструкций с использованием рычага, качели, щипцы.

Продвинутый - Создать конструкцию с использованием рычага. (2ч.)

**Тема 2.3** Работа со схемами и инструкциями сборки. (8ч.)

**Теория:** Схема сборки. Предназначение схемы сборки. Виды схем и отличие их от чертежа. (2ч.)

**Практика:** Сборка моделей по схемам.

Стартовый - Сборка моделей по схемам

Базовый - Сборка моделей на основе конструкторов «EnlightenBrick»

Продвинутый - Сборка моделей на основе конструкторов LegoWeDo. Работа в качестве наставников с ребятами стартового и базового уровней. (6ч.)

### **Раздел 3 Виды механических передач. (16ч.)**

**Тема 3.1** Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. (4ч.)

**Теория:** Что такое механическая передача. Виды передач. Зубчатая передача.(2ч.)

**Практика:**

Стартовый - Сборка конструкций с использованием зубчатой передачи, юла-волчок, машина с зубчатым приводом.

Базовый - Сборка конструкций с использованием зубчатой передачи, юла-волчок, машина с зубчатым приводом.

Продвинутый - Сборка конструкций с использованием зубчатой передачи, юла-волчок, машина с зубчатым приводом. Работа в качестве наставников с ребятами стартового и базового уровней.(2ч.)

**Тема 3.2** Ременная передача, блок. (6ч.)

**Теория:** Ременная передача. Виды ременных передач, блок. Использование блока для решения конструктивных задач. Что такое редуктор. Передаточное отношение. Расчет передаточного отношения редуктора. (2ч.)

**Практика:**  
Стартовый - Сборка конструкций с использованием блока и ременной передачи. Создание машин с ременной передачей.

Базовый - Сборка конструкций с использованием блока и ременной передачи. Создание машин с ременной передачей. Создание редукторов (понижающих, повышающих). Создание редуктора с заданным передаточным отношением.

Продвинутый - Сборка на основе конструктора «Lego mindstorms education ev3» с использованием блока и ременной передачи. Создание машин с ременной передачей. Работа в качестве наставников с ребятами стартового и базового уровней. (4ч.)

**Тема 3.3** Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач (6ч.) **Теория:** Виды механической передачи вращательного движения от двигателя на колесо. Где и как используются оси. Что такое центр тяжести, как он влияет при конструировании высотных объектов, машин, вращающихся конструкций. (2ч.)

**Практика:**

Сборка конструкций со смещенным центром тяжести. Конструирование машин с разным центром тяжести, проверка их на устойчивость. Анализ

полученных результатов конструирования. (4ч.)

#### **Раздел 4 Электродвигатели, силовые механизмы (6ч.)**

**Тема 4.1** Виды моторов. Стационарные моторные механизмы (6ч.)

**Теория:** Виды электродвигателей и их характеристики. Способы крепежамоторов. Питание электродвигателей. (2ч.)

**Практика:**

Стартовый - Сборка конструкций с применением электродвигателей по образцу.

Базовый - Сборка конструкций с применением электродвигателей. Конструирование различных машин.

Продвинутый – Сборка конструкций с применением электродвигателей.

Работа в качестве наставников для ребят стартового и базового уровней.(4ч.)

#### **Раздел 5 Промежуточная аттестация (2ч.)**

Тесты, контрольные задания, тестовая сборка.

#### **Раздел 6 Среда программирования. Основы управления. (12ч.)**

**Тема 6.1** Среда программирования. LEGO Education We Do Software v1.2 (6ч.)

**Теория:** Обзор среды «LEGO Education We Do Software v1.2.» Из каких вкладок и блоков состоит программа. Какие вкладки за что отвечают. Графический способ составления программ. (2ч.)

**Практика:**

Знакомство и изучение графического редактора программ «Lego mindstorms education ev3». Сборка стандартных моделей и составление программ управления.(4ч.)

**Тема 6.2** Среда программирования. Основы управления. (6ч.)

**Теория:** Знакомство с датчиками. Показания датчиков. Связь показаний датчиков на дальнейшее выполнение программы. Основы управления созданными моделями. (2ч.)

**Практика:**

Стартовый – Изучение графического редактора программ «Lego mindstorms education ev3». Составление программ под руководством педагога. Сборка стандартных моделей и составление программ управления по образцу.

Базовый- Изучение графического редактора программ «Lego mindstorms education ev3». Составление своих собственных программ под руководством педагога. Сборка стандартных моделей и составление своих программ управления (под частичным руководством педагога).

Продвинутый – Изучение графического редактора программ «Lego mindstorms education ev3». Самостоятельная сборка стандартных моделей и составление своих программ управления.(4ч.)

**Раздел 7 Трехмерное моделирование. Создание трехмерных моделей Конструкций на основе «LegoDigital» (6ч.) Тема7.1**

**Введение** в виртуальное конструирование.(6ч.) **Теория:** Введение в виртуальное конструирование.(2ч.)

**Практика:** Знакомство со средой виртуального конструирования «LegoDigital». Создание модели робота. (4ч.)

**Раздел 8 Творческие проекты. (10ч.)**

**Тема 8.1** Творческие проекты. Проводятся как выставка или соревнования. (10ч.)

**Теория:** Объявляется тема выставки или соревнования. Объявляются правила и регламент. Назначаются судья и консультанты. По результатам выставки или соревнований объявляются победители. (2ч.)

**Практика:** Создание моделей, составление программы управления. Проведение соревнования (выставка, конкурс)(8ч.).

**Раздел 9 Итоговая аттестация (2ч.)**

Тестирование, опрос, создание и защита проектов, соревнования

**1.5 Формы аттестации планируемых результатов и контроля, их периодичность**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

**Входной контроль** - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся. Проводится в форме собеседования или тестирования.

**Текущий контроль** - оценка уровня и качества освоения программы и личностных качеств учащихся. Осуществляется на занятиях в течение всего периода обучения в форме наблюдения, опроса, выполнения заданий.

**Тематический контроль** (проверка знаний и умений в конце определённого блока в виде теста).

**Итоговый контроль** - оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по завершению всего периода обучения по программе. Проводится в форме тестирования или выполнения проверочных заданий.

Форма подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» – итоговое занятие, которое не только служит

показателем освоения детьми программы, но и создает мотивацию на дальнейшее использование полученных навыков.

## **2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

### **Методическое обеспечение.**

В ходе реализации программы большое внимание отводится практическому методу обучения (сборка механических узлов роботов, отладка программ и конструкторов). Программа опирается на методы коллективной и индивидуальной творческой деятельности.

Кроме традиционных методов обучения, используются состязательные методы обучения, предлагающие участие школьников в выставках, конкурсах, соревнованиях по робототехнике и лего-конструированию.

В процессе реализации программы ведется и работа с родителями.

### **Основными формами работы с родителями являются:**

- индивидуальные формы: консультации для родителей, беседы с родителями;
- массовые формы: родительские собрания, праздники, творческие отчеты, массовые мероприятия.

### **Формы и методы работы:**

#### **2.1 Методическое обеспечение**

– Для стартового уровня: объяснительно-иллюстративные методы обучения. При использовании такого метода обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию.

– Для базового уровня: репродуктивные и частично-поисковые методы обучения. В этом случае учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, применяют их в новых условиях.

– Для продвинутого уровня: частично-поисковые, поисковые методы обучения. Использование таких методов предполагает участие детей в коллективном и индивидуальном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом или самостоятельно. Исследовательские методы обучения: овладение детьми методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

Практическая работа является одним из ведущих методов проведения занятия. Учебный процесс может протекать как в традиционной форме (комбинированное занятие, занятие усвоения нового материала, закрепление изучаемого материала), так и в нетрадиционных формах: путешествие, игра и др. При обсуждении изучаемого материала используются приемы технологии проблемного обучения: создание

проблемной ситуации, совместный с педагогом (или самостоятельный) поиск способов ее решения, выявление способов и решение задачи.

При формировании заданий применяется дифференцированный подход, что позволит учесть уровень подготовки и способностей учащихся.

Постоянный поиск новых форм и методов организации учебно-воспитательного процесса позволяет делать работу более разнообразной, насыщенной.

В объединении «Робототехника» педагогом осуществляется мониторинг эффективности образовательного процесса:

- входной контроль (форма: анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущий контроль (форма: наблюдение, опрос, ведение таблицы результатов, тестирование);
- промежуточный контроль (форма: тесты, контрольные задания, тестовая сборка);
- итоговый контроль (форма: тестирование, опрос, создание и защита проектов, соревнования). Целью мониторинга является диагностика *предметных, метапредметных, личностных результатов* учащихся. Основная задача мониторинга – непрерывное отслеживание состояния образовательного процесса. Выясняются следующие вопросы: достигается ли цель образовательного процесса, существует ли положительная динамика в развитии учащегося по сравнению с результатами предыдущих диагностических исследований, существуют ли предпосылки для совершенствования работы преподавателя и коррекции программы.

Каждый учащийся имеет право на начальном этапе пройти входной контроль для определения возможности учиться на любом уровне (стартовом, базовом, продвинутом). По окончании изучения каждого раздела проводится *промежуточный контроль*, позволяющий определить качество усвоенного материала раздела и изучать учебный материал дальше на том же уровне, а также позволяет перейти (при выполнении тестовых заданий повышенной сложности) на следующий уровень (Приложение 2). Также проводится *итоговый контроль* (формы: тест, опрос).

Эффективность реализации программы определяется согласно разработанным критериям количества и качества (Приложение №3).

*Метапредметные результаты* выявляются на основе наблюдения, анализа результатов выполнения контрольных заданий (Приложение №3).

*Личностные результаты* выявляются при помощи диагностических методик: «Диагностика развития нравственной

сферы личности школьника» (Л.Т. Потанина), «Ценностные ориентации» (М. Рокич), «Диагностика мотивации» (Шемшурина А.И.), «Опросник

«Личностный рост» (методика Григорьева Д.В., Кулешова И.В., Степанова П.В.), Лист диагностики сформированных коммуникативных УУД по методике Н.Ф. Кругловой. Степень удовлетворенности обучающихся и их родителей качеством реализации дополнительной общеобразовательной программой диагностируется при помощи методики для изучения удовлетворенности родителей жизнедеятельностью образовательного учреждения (А.А. Андреев), методики изучения удовлетворенности учащихся школьной жизнью (А.А. Андреев).

## **2.2 Условия реализации программы.**

### **Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы созданы необходимые материально-технические условия. Кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим нормам освещения и температурного режима, в котором имеется окно с открывающейся форточкой для проветривания. Оборудование: столы для теоретических и практических занятий, шкафы для хранения оборудования, литературы. Наборы конструкторов «Lego mindstorms education ev3» (8 шт.), ноутбуки и компьютеры с программным обеспечением (4 шт.) - из расчета один набор на двух детей. Ресурсные и тематические наборы: макетные платы, блоки питания, наборы датчиков и радиоэлементов - из расчета один комплект на одного ребенка.

### **Кадровое обеспечение**

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование (ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет» имени Ю.А. Гагарина, специальность – системный анализ и управление), способный к инновационной профессиональной деятельности, имеющий опыт работы в объединениях технической направленности.

## **2.3 Календарный учебный график (приложение 1)**



## Календарный учебный график (приложение 1) группа № 1

№ п/п	Число	Время проведения занятия	Тип занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			комбинированное	2	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос
2.			комбинированное	2	Введение: информатика, робототехника. Основы конструирования	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
3.		2					
4.			комбинированное	2	Рычаг. Зубчатая передача	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
5.		2					
6.			комбинированное	2	Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос Самостоятельная работа
7.		2					
8.			комбинированное	2	Колесо, ось. Центр тяжести. Названия и принципы крепления деталей.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос
9.		2					
10.			комбинированное	2	Моторные механизмы, механизмы с использованием электромотора	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос Самостоятельная работа
11.		2					
12.			турнир	2	Измерения. Решение практических задач	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
13.		2					
14.			комбинированное	2	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
15.		2					
16.			видео-занятие контрольное	2	Виды механической передачи Промежуточная аттестация	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос Промежуточный контроль
17.		2					
18.			комбинированное	2	Зубчатая и ременная передача	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
19.			комбинированное	2	Среда программирования Обзор и знакомство	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
20.		2					

21.			комбинированное	2	Обзор среды программирования	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
22.			занятие-игра	2	Трехмерное моделирование. Введение в виртуальное конструирование.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Викторина
23.				2			
24.			комбинированное	2	Виртуальное конструирование. Создание колесной машины	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос Самостоятельная работа
25.				2			
26.			занятие-игра	2	Подготовка к соревнованиям, создание модели робота	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
27.			занятие-игра	2	Подготовка к соревнованиям, создание модели робота	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
28.				2			
29.			турнир	2	Соревнование	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Соревнование
30.			комбинированное	2	Основы управления роботом. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
31.				2			
32.			комбинированное	2	Эффективные методы программирования Подготовка к олимпиаде	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
33.				2			
34.			занятие-игра	2	Зубчатая и ременная передача	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Олимпиада
35.				2			
36.			контрольное	2	Итоговое занятие	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Выходной контроль

## Календарный учебный график группа №2

№ п/п	Число	Время проведения занятия	Тип занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			комбинированное	2	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос
2.			комбинированное	2	Введение: информатика, робототехника. Основы конструирования	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
3.		2					
4.			комбинированное	2	Рычаг. Зубчатая передача	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
5.		2					
6.			комбинированное	2	Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос Самостоятельная работа
7.		2					
8.			комбинированное	2	Колесо, ось. Центр тяжести. Названия и принципы крепления деталей.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос
9.		2					
10.			комбинированное	2	Моторные механизмы, механизмы с использованием электромотора	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос Самостоятельная работа
11.		2					
12.			турнир	2	Измерения. Решение практических задач	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
13.		2					
14.			комбинированное	2	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
15.		2					
16.			видео-занятие контрольное	2	Виды механической передачи Промежуточная аттестация	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос Промежуточный контроль
17.		2					
18.			комбинированное	2	Зубчатая и ременная передача	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
19.			комбинированное	2	Среда программирования Обзор и знакомство	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
20.		2					

21.			комбинированное	2	Обзор среды программирования	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос, тестирование
22.			занятие-игра	2	Трехмерное моделирование. Введение в виртуальное конструирование.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Викторина
23.				2			
24.			комбинированное	2	Виртуальное конструирование. Создание колесной машины	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Опрос
25.				2		МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
26.			занятие-игра	2	Подготовка к соревнованиям, создание модели робота	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
27.			занятие-игра	2	Подготовка к соревнованиям, создание модели робота	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
28.				2			
29.			турнир	2	Соревнование	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Соревнование
30.			комбинированное	2	Основы управления роботом. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
31.				2			
32.			комбинированное	2	Эффективные методы программирования Подготовка к олимпиаде	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Самостоятельная работа
33.				2			
34.			занятие-игра	2	Зубчатая и ременная передача	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Олимпиада
35.				2			
36.			контрольное	2	Итоговое занятие	МОУ СОШ №105 г.Саратов	Выходной контроль

## 2.4 Оценочные материалы

В процессе реализации программы педагогом проводится мониторинг достижения предметных, метапредметных, личностных результатов.

*Предметные* результаты отслеживаются следующим образом. На стартовом уровне используются следующие формы контроля предметных результатов:

- тестовая сборка модели робототехнического устройства, с применением LEGO-конструкторов;
- нахождение и корректировка ошибок, допущенных при сборке и программировании робототехнического устройства;
- опрос;
- тестирование.

На базовом уровне используются такие формы контроля, как:

- тестовая сборка модели робототехнического устройства, с применением LEGO-конструкторов;
- тестовое создание по шаблону программы действия модели робототехнического устройства;
- тестовое построение порядка взаимодействия механических узлов работа с электронными и оптическими устройствами,
- опрос;
- тестирование.

На продвинутом уровне

- конструирование модели робототехнического устройства по тестовому заданию;
- создание программы действия модели робототехнического устройства по тестовому заданию;
- опрос;
- тестирование.
- защита созданной модели.

21

## 2.5 Список литературы

### Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2018.
2. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике/. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2016.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», № 1. - 2010 г.

4. Методические рекомендации по образовательной робототехнике.- Издательство Томского физико-технического лицея. Г. Томск.2017г.
5. Основы программирования микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень). Автор: А. Бачинин, В. Панкратов, В. Накоряев. Издательство: Экзамен,2017г.
6. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: NoStarchPress, 2007.
7. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
8. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for EngineeringEducational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
9. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. JamesFloydKelly. Apress, 2006.
10. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College HouseEnterprises, LLC, 2017.
11. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. SanFrancisco: No Starch Press, 2017.
12. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
13. <http://www.legoengineering.com/>

### Для детей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике <sup>22</sup>М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
5. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно- методическое пособие/ Т. Ф. Мирошина, Л. Е. Соловьева, А. Ю. Могилева, Л. П. Перфильева; под рук. В. Н. Халамова.; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл.центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011. —152 с.: ил.
6. «Восстановленные роботы: 10 проектов роботов» Роберт Мэлоун, 2012г.

## Для родителей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.  
«Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

### Информационное обеспечение

<https://www.youtube.com/watch?v=tYnoigflyxI>

[https://www.youtube.com/watch?v=bO\\_jN0Lpz3Q&list=PLfDmj22jP9S759DT250V VzZs\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=bO_jN0Lpz3Q&list=PLfDmj22jP9S759DT250V VzZs_4)

<https://www.youtube.com/watch?v=Db0rsnAbekI>

<https://www.youtube.com/watch?v=QhpKSI74XSk>

<https://www.youtube.com/watch?v=V5hBTsoloE>

### Дидактическое обеспечение

1. Образовательная робототехника в начальной школе, 1 класс: рабочая тетрадь / В. Н. Халамов, Н. Н. Зайцева.; Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения ОУЧел. обл.; Челябинск, 2012. — 36
2. Карточки – задания к «Lego WeDo»

Оценочные материалы

Диагностика предметных результатов

Входная диагностика

Твои имя, фамилия, отчество \_\_\_\_\_

Сколько тебе лет? \_\_\_\_\_

В какой школе и классе ты учишься? \_\_\_\_\_

Есть ли у тебя хобби, какое? \_\_\_\_\_

Посещал(а) ли ты раньше какие-нибудь студии или объединения? Если да, то перечисли их \_\_\_\_\_

Почему ты пришел(а) в данное объединение? \_\_\_\_\_

Твои родители не против того, чтобы ты посещал(а) данное объединение?

\_\_\_\_\_

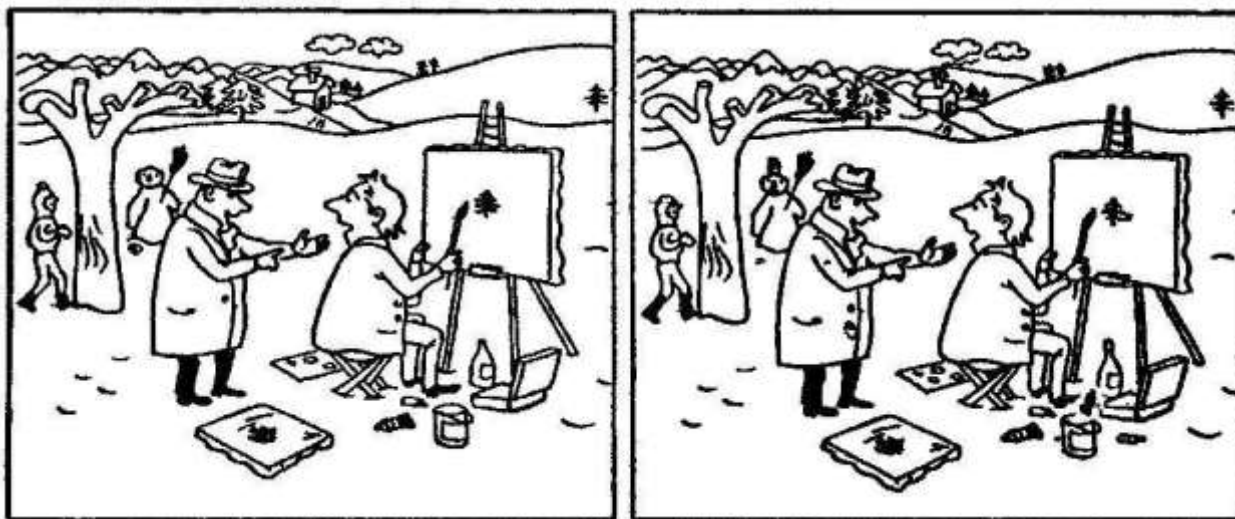
Что на твой взгляд подразумевается под словом «Робототехника»? \_\_\_\_\_

Собирал(а) ли ты конструкторы? \_\_\_\_\_

Любишь ли ты загадки, головоломки? \_\_\_\_\_

1. Тест первый.

Найди 10 отличий.



2. Тест второй.

Собери предложенную тебе модель согласно рисунка. (детали и рисунок прилагается).

3. Тест третий.

Собери из предложенных тебе деталей модель птички по своему желанию.



(детали прилагаются).

Оценка:

Высокий уровень (рекомендуется обучение на продвинутом уровне) – на все тесты даны верные ответы;

Средний уровень (рекомендуется обучение на базовом уровне) – в 1 или 2 -х тестах были допущены ошибки;

Низкий уровень (рекомендуется обучение на стартовом уровне) – во всех тестах были допущены ошибки.

**Промежуточная диагностика**

**Диагностика предметных  
результатов Тест-анкета  
проверки знаний умений и навыков детей объединения  
«Робототехника»**

1. Твои имя, фамилия, отчество \_\_\_\_\_
2. Каких результатов ты добилась(ся) за время занятия в объединении?

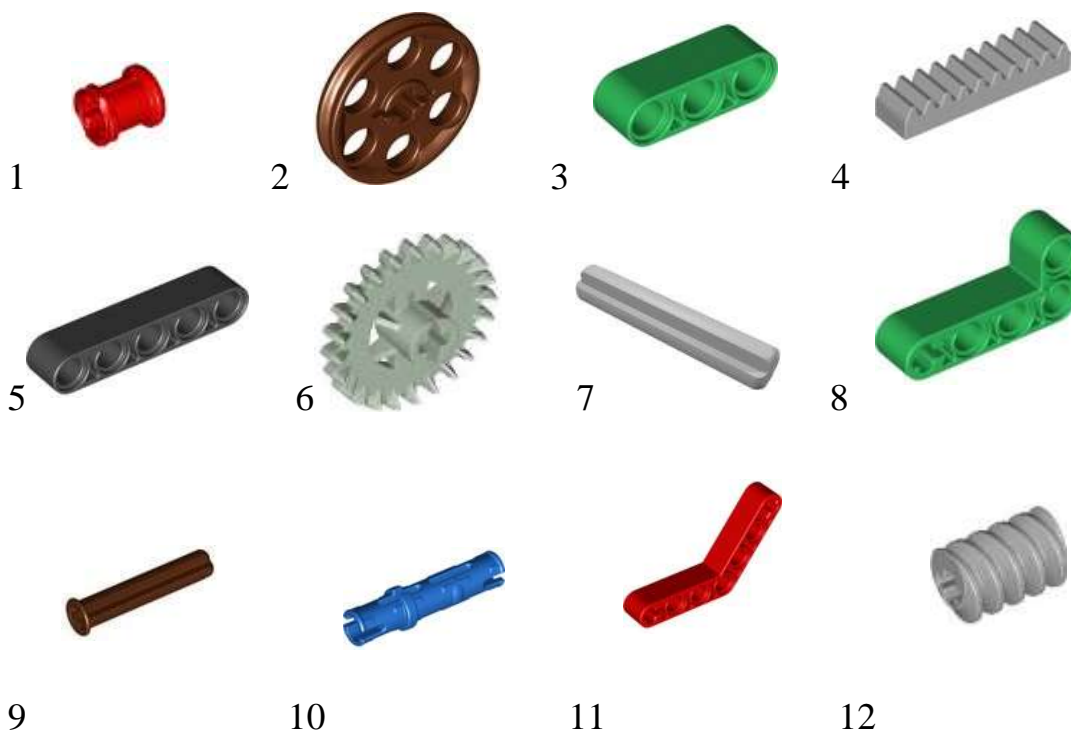
\_\_\_\_\_

3. Довольна(ен) ли ты своими достижениями? \_\_\_\_\_

Тест первый.

Укажи номер картинке изображение, которой соответствует название детали.

1. Трех модульная балка (бим) \_\_\_\_\_
2. Трех модульный штифт (пин) \_\_\_\_\_
3. Угловая балка 120 4x4 \_\_\_\_\_
4. Шестерня червячная \_\_\_\_\_
5. Угловая балка 90 2x4 \_\_\_\_\_25
6. Шкив \_\_\_\_\_
7. Ось \_\_\_\_\_
8. зубчатая рейка \_\_\_\_\_
9. Коронная шестерня \_\_\_\_\_
10. Ось со стопором \_\_\_\_\_



### Тест второй.

Сборка модели по образцу на время (образец готовится педагогом). Тест третий.

Создание программы управления

#### 1. Задание

После запуска программы мотор начинает вращаться против часовой стрелки, скорость вращения мотора 5, через 2 секунды меняется направление вращения мотора по часовой стрелке.

#### 2. Задание

26

После запуска программы модель ждет 2 секунды, после чего издаёт звук №5 и затем запускает мотор против часовой стрелки со скоростью 8, через 3 секунды издаёт звук №10 и после этого останавливает мотор.

#### 3. Задание

После запуска программы на экране должен появиться случайный фон, через 1 секунду на этом фоне появляется цифра 5. После этого запускается мотор по часовой стрелке на 5 секунд, останавливается и на экран выводится цифра 0.

### Оценка:

Промежуточная диагностика проводится одними и теми же тестами для всех трех уровней (стартового, базового, продвинутого), так

положительным результатом считается для:

- стартового уровня 50% правильно выполненных заданий,
- базового уровня 70% правильно выполненных заданий,
- продвинутого уровня 90% правильно выполненных заданий.

Но благодаря тому, что тестирование одинаково для всех уровней, мы легко можем определить уровень знаний и умений ученика; и, исходя из полученных результатов, выстроить индивидуальный маршрут для каждого ученика. Если ученик стартового уровня демонстрирует 70% и более правильных ответов, то он получает возможность перехода на базовый уровень. Аналогично принимаем решение, если ученик базового уровня демонстрирует 90%. и более правильных ответов.

Результаты первого теста: 3, 10, 11, 12, 8, 2, 7, 4, 6, 9.

Результатом второго теста будет затраченное время и правильно собранная модель. Время, отведенное для сборки модели, определяется педагогом исходя из сложности представленного образца.

Результаты третьего теста:



1



2

27



3

## Итоговая аттестация

### Диагностика предметных результатов

#### Тест-анкета

#### проверки знаний умений и навыков детей объединения «Робототехника»

1. Твои имя, фамилия, отчество

---

2. Каких результатов ты добилась(ся) за время занятия в объединении?

---

3. Довольна(ен) ли ты своими достижениями?

---

#### Тест первый.

Запишите названия деталей, изображенных на рисунках.

1 \_\_\_\_\_

7\_

2 \_\_\_\_\_

8\_

3 \_\_\_\_\_

9\_

4 \_\_\_\_\_

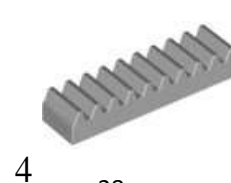
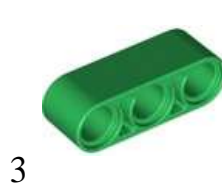
10\_

5 \_\_\_\_\_

11\_

6 \_\_\_\_\_

12\_



### Тест второй.

Сконструировать модель шагающего робота. Робот должен передвигаться при помощи ног. Собрать модель и создать программу управления.

### Тест третий.

Скоростное программирование

a. Задание

После запуска программы мотор начинает вращаться по часовой стрелки, скорость вращения мотора 3, через 2 секунды меняется направление вращения мотора против часовой стрелки, через 3 секунды останавливает мотор.

b. Задание

После запуска программы модель ждет 1 секунду, после чего издаёт звук №3 и затем запускает мотор против часовой стрелки со скоростью 6, через 2 секунды издаёт звук №6 и после этого останавливает мотор.

c. Задание

После запуска программы на экране должен появиться случайный фон, через 2 секунды на этом фоне появляется цифра 4. После этого запускается мотор по часовой стрелке на 3 секунды, останавливается и на экран выводится цифра 9.

d. Задание

После запуска программы на экране должен появиться случайный фон. Модель должна ожидать, когда сработает датчик расстояния/движения после чего фон должен измениться на №5 и мотор должен начать вращаться против часовой стрелки, в течении 3 секунд после чего, полностью остановиться.

e. Задание

После запуска программы каждую секунду должен выводиться случайный фон экрана до тех пор, пока датчик расстояния не обнаружит препятствие. После этого мотор должен включиться по часовой стрелке в цикле изменяя скорость вращения в зависимости от показаний датчика расстояния/движения.

### Оценка:

Итоговая диагностика проводится одними и теми же тестами для все трех уровней (стартового, базового, продвинутого), так положительным результатом считается для:

- стартового уровня 50% правильно выполненных заданий,
- базового уровня 70% правильно выполненных заданий,

- продвинутого уровня 90% правильно выполненных заданий.

Результаты первого теста:

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1 Буш                  | 7 Ось                    |
| 2 Шкив                 | 8 Угловая балка 902x43   |
| 3 Трех модульная балка | 9 Ось со стопором        |
| 4 Зубчатая рейка       | 10 Трех модульный штифт  |
| 5 Пяти модульная балка | 11 Угловая балка 120 4x4 |
| 6 Коронная шестерня    | 12 Шестерня червячная    |

Результатом второго теста будет затраченное время и правильно собранная модель. Время, отведенное для сборки модели, определяется педагогом.

Результаты третьего теста:



1



2



3



4



5

### Диагностика личностных результатов

Для диагностики личностных результатов используются опросники:

- «Диагностика развития нравственной сферы личности школьника» (Л.Т. Потанина),
- «Ценностные ориентации» (М.Рокич),
- «Диагностика мотивации» (Шемшурина А.И.),
- «Опросник «Личностный рост» (методика Григорьева Д.В., Кулешова И.В., Степанова П.В.).

### Диагностика метапредметных результатов

Для оценки метапредметных результатов учащихся используется тест дивергентного (творческого) мышления, методика «Интеллектуальная лабильность» в модификации С. Н. Костроминой, методика «Учебная мотивация» (М. Лукьяновой), тест коммуникативных и организаторских способностей (В.В. Синявский и Б.А. Федоришин).

### Приложение №3

### Критерии оценки эффективности программы

31

Способы проверки знаний, умений, навыков: устный опрос, собеседование, соревнования, конкурсы, работа над ошибками.

Формы подведения итогов реализации программы:  
тестирование, самостоятельная работа учащихся,

соревнования, творческие отчеты.

### Эффективность реализации программы

по количественному и качественному критериям:

#### Количественный критерий

Показатели

Методы, диагностический  
инструментарий

Количественный критерий	
Показатели	Методы, диагностический инструментарий

1. Усвоение полного объема программы для всех учащихся	Наблюдения, анализ результатов выполнения работ.
2. Уровень самостоятельности учащихся в процессе изготовления роботов и программирования подразумевает следующие подуровни: - с помощью педагога; - частично, с помощью педагога; - без помощи педагога.	Наблюдения, анализ результатов выполнения работ.
3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях	Статистические данные

**Качественный показатель**

<b>Показатели</b>	<b>Методы, диагностический инструментарий</b>
<p>Положительная динамика в личностном развитии учащихся.</p> <p align="center"><b><u>Предметные результаты освоения программы.</u></b></p> <p><b>Стартовый уровень</b> <i>будет знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила техники безопасности при работе с различными инструментами и оборудованием;</li> <li>- физические характеристики конструктора;</li> <li>- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника.</li> </ul> <p><i>Будет уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать по схемам,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предметные результаты выявляются при помощи наблюдения, тестов, анализа результатов выполнения работ, педагогического мониторинга (контрольные задания, тесты).</li> <li>- Метапредметные результаты выявляются на основе наблюдения, анализа результатов выполнения контрольных заданий (Приложение №3).</li> <li>- Личностные результаты выявляются при помощи диагностических методик: «Диагностика развития нравственной сферы личности школьника» (Л.Т. Потанина), «Ценностные ориентации» (М.Рокич), «Диагностика мотивации» (Шемшурина А.И.), «Опросник «Личностный рост»</li> </ul>



конструировать на основе инструкции по сборке моделей.

### **Базовый уровень**

*Будет знать:*

- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника, электродвигатели, механизмы, силовые механизмы;

- механические характеристики конструкторов;

- алгоритм управления механизмами.

*Будет уметь:*

- составлять алгоритмы и программы управления механизмами (под частичным руководством педагога).

### **Продвинутый уровень**

*Будет знать:*

- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника, электродвигатели, механизмы, силовые механизмы, программирование, среды программирования, управление механизмами;

- основные технологии сборок;

- принципы составления алгоритмов и построения программирования

*Будет уметь:*

- самостоятельно конструировать;

- составлять алгоритмы и программы управления механизмов;

- решать технические задачи в области роботоконструирования.

### **Метапредметные результаты усвоения программы.**

#### **Стартовый уровень**

##### **Познавательные результаты:**

- Проявляет познавательный интерес к робототехнике;

(методика Григорьева Д.В., Кулешова И.В., Степанова П.В.), Лист диагностики сформированных коммуникативных УУД по методике Н.Ф. Кругловой

Наблюдения, опрос, анализ результатов выполнения работ, педагогический мониторинг (контрольные задания по карточкам, тесты).

- Готов к работе с информацией.

**Регулятивные результаты:**

- Способен определять и формулировать цель деятельности на занятии под руководством педагога;

**Коммуникативные результаты:**

- Проявляет доброжелательность;
- Способен работать в паре.

**Базовый уровень**

**Познавательные результаты:**

- Способен использовать в работе знаково-символические средства;
- Способен к выполнению логических операций сравнения, анализа, обобщения;
- Способен перерабатывать полученную информацию, делать выводы;

**Регулятивные результаты:**

- Способен планировать свою деятельность, выбирать способы ее реализации под руководством педагога;

**Коммуникативные результаты:**

- способен работать в паре и в группе;
- способен к коммуникации.

**Продвинутый уровень**

**Познавательные результаты:**

- Проявляет устойчивый интерес к предмету;
- способен к выполнению логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий, подведения под понятие;

**Регулятивные результаты:**

- способен управлять своей

<p>деятельностью на занятии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет проводить контроль, самоконтроль, коррекцию деятельности.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готов к сотрудничеству;</li> <li>• способен работать над проектом в команде.</li> </ul> <p><b>Личностные результаты усвоения программы.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет волевые качества (терпение, самоконтроль);</li> </ul> <p>проявляет уважительное отношение к профессиональной деятельности инженера-конструктора;</p> <p>проявляет ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет ответственность в процессе создания собственных разработок.</li> </ul>	
--	--

**Критерии оценки качества выполнения  
контрольных заданий**

Балл	Критерии оценивания
3	<p>Полное понимание специальной терминологии, знание основных технологий сборки, принципа составления алгоритмов и построение программирования. Умеет самостоятельно конструировать, создавать программы управления механизмов, решать технические задачи в области робототехники. Проявляет заинтересованность в правильном выполнении задания. Обнаруживает желание продолжать задание, проявляет творческий потенциал.</p>
2	<p>Общую цель и содержание задания в целом понимает правильно, хотя и не всегда точно в той части, которая касается способов действия. Грамотное исполнение с небольшими недочетами. Знание специальной терминологии, свойств материалов, технологий и приемов, умение создать творческий продукт.</p>

	Проявляет заинтересованность в правильном выполнении задания.
1	Частичное знание специальной терминологии, знание свойств материалов, технологий и приемов и умение создать продукт творческой деятельности с помощью педагога. Исполнение с большим количеством недочетов, а именно: слабая техническая подготовка, неумение анализировать свое исполнение, незнание техники исполнения изученных приемов и т.д. Задание выполняет, не проявляя заинтересованности в правильном его выполнении.
0	Комплекс недостатков, являющийся следствием нерегулярных занятий, невыполнение программы учебного предмета. Проявляет безразличие не только к содержанию задания, но и к ситуации организации задания.

Отслеживание результативности освоения программного материала осуществляется в течение всего периода обучения и определяется по четырем уровням, характеризующимися 4-мя показателями. При оценивании каждому показателю присваиваются баллы.

**Таблица 3. Показатели оценивания уровня реализации программы**

<b>Показатель</b>	<b>Характеристика показателя</b>	<b>Балл</b>
<b>1. Владение теоретическими знаниями по роботоконструированию</b>	Свободное владение теоретическими знаниями.	3
	Неполное владение теоретическими знаниями.	2
	Слабое усвоение теоретического программного материала.	1
	Полное отсутствие теоретических знаний.	0
<b>2. Владение практическими навыками роботоконструирования и программирования</b>	Высокий уровень владения практическими навыками роботоконструирования и программирования.	3
	Владение практическими навыками на хорошем уровне.	2
	Недостаточное владение практическими навыками конструирования и программирования.	1
	Не владеет практическими навыками конструирования и программирования.	0

<b>3. Умение создать продукт творческой деятельности</b>	Легко и на высоком уровне справляется с работой.	3
	Создает продукт творческой деятельности на хорошем уровне.	2
	Проявляются сложности с работой.	1
	Не может создать продукт творческой деятельности.	0
<b>4. Участие в выставках и конкурсах различного уровня</b>	Принимает активное участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного (городского, регионального и пр.) уровня.	3
	Принимает участие в выставках, соревнованиях и конкурсах районного уровня.	2
	Принимает участие только в учрежденческих мероприятиях	1
	Не принимает участие в выставках, соревнованиях и конкурсах.	0

Высокий уровень освоения программы 10–12 баллов; Средний уровень освоения программы 7–9 баллов; Уровень освоения программы – ниже среднего 3–6 баллов; Низкий уровень освоения программы 0–2 балла